

## Entwicklung unterrichtsbezogener Vorstellungen von Physik-Lehramtsstudierenden während der Schulpraktischen Studien

- Rekonstruktion von Orientierungen zum Lehren und Lernen sowie zur Rolle des Experiments im Physikunterricht -

**Jens Klinghammer, Thorid Rabe, Olaf Krey**

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Didaktik der Physik, Hoher Weg 8, 06120 Halle (Saale)  
jens.klinghammer@physik.uni-halle.de, thorid.rabe@physik.uni-halle.de, olaf.krey@physik.uni-halle.de

### Kurzfassung

Im Rahmen der Studie werden die Vorstellungen bzw. unterrichtsbezogenen Orientierungen von Physik-Lehramtsstudierenden im Kontext einer Praxisbegegnung im universitären Lehramtsstudium untersucht. Praxisbegegnungen bieten eine Möglichkeit, um die Unterrichtserfahrungen aus der eigenen Schulzeit und das damit verbundene Bild vom Lehren und Lernen im Physikunterricht zu reflektieren. Die Rekonstruktion von handlungsleitenden Orientierungen im Rahmen einer solchen Praxisphase soll den Zugang zu den Orientierungen ermöglichen, die die Denk- und Handlungsweisen von (zukünftigen) Lehrpersonen bestimmen und damit indirekt die Praxis des Physikunterrichts beeinflussen. Ziel dieser fallbasierten Studie ist es daher, unterrichtsbezogene Orientierungen von Physik-Lehramtsstudierenden im Rahmen einer ersten Praxiserfahrung, den Schulpraktischen Studien, zu rekonstruieren. Als Datengrundlage dienen narrative Interviews und es wird ein rekonstruktives Auswertungsverfahren in Anlehnung an die dokumentarische Methode angewandt.

### 1. Ausgangspunkt

Bereits vor dem Studienbeginn besitzen Lehramtsstudierende ein konkretes Bild vom Lehren und Lernen in ihren Fächern (vgl. [1]). Bisherige Forschungsergebnisse (vgl. u. a. [2]) deuten darauf hin, dass sich (zukünftige) Physik-Lehrkräfte bei der Planung und Durchführung von Unterricht an dem orientieren, was sie selbst als Schülerinnen und Schüler im Unterricht erlebt haben. Korthagen resümiert in diesem Zusammenhang: „teachers teach the way they have been taught, and not as they have been taught to teach“ ([3], S. 324).

Diese „tief verankerten“ Erfahrungen aus der eigenen Schulzeit stoßen in der Lehrerbildung dann auf theoretische Wissensbestände und einführende erste Praxiserfahrungen. Gleichzeitig wird im Rahmen des strukturtheoretischen Ansatzes zur Lehrerprofessionalität die Notwendigkeit eines berufsbiografischen, reflexiven Erfahrungswissens als Teil des Lehrerwissens betont, da die „Herausbildung eines pädagogischen Lehrerhabitus immer mit dem Gesamthabitus der Person verbunden ist“ ([4], S. 575). Ohne die Berücksichtigung des vor dem Lehramtsstudium erworbenen Erfahrungswissens und der an diesen Erfahrungen entwickelten unterrichtsbezogenen Orientierungen ist zu vermuten, dass „die theoretische Beschäftigung und einführende Praxis während der Lehrerbildung wirkungslos bleiben müssen“ ([5], S. 506).

Als besonders geeignete Lerngelegenheiten im Rahmen der universitären Lehrerbildung gelten dabei Praxisphasen. Die Schulpraktischen Studien stellen deutschlandweit in der Regel eine erste Möglichkeit für eigene Unterrichtserfahrungen im Rahmen des Lehramtsstudiums dar (vgl. [6]). Es ist davon auszugehen, dass in den Schulpraktischen Studien das theoretische Wissen aus der universitären Lehrerbildung als auch die an den Erfahrungen entwickelten unterrichtsbezogenen Orientierungen der Physik-Lehramtsstudierenden in die Planung und Durchführung von Physikunterricht einfließen. Damit bieten diese ersten Praxiserfahrungen unter fachdidaktischer Forschungsperspektive eine herausgehobene Möglichkeit zur Untersuchung handlungsleitender unterrichtsbezogener Orientierungen.

### 2. Forschungsfragen

Die Rekonstruktion von handlungsleitenden Orientierungen im Kontext einer Praxisphase ermöglicht einen Einblick in die Denkweisen (angehender) Physik-Lehrkräfte. Daher ist es das Ziel dieser fallbasierten Studie, unterrichtsbezogene Orientierungen von Physik-Lehramtsstudierenden im Kontext der Schulpraktischen Studien zu rekonstruieren. Folgende zwei Forschungsfragen sollen dabei beantwortet werden:

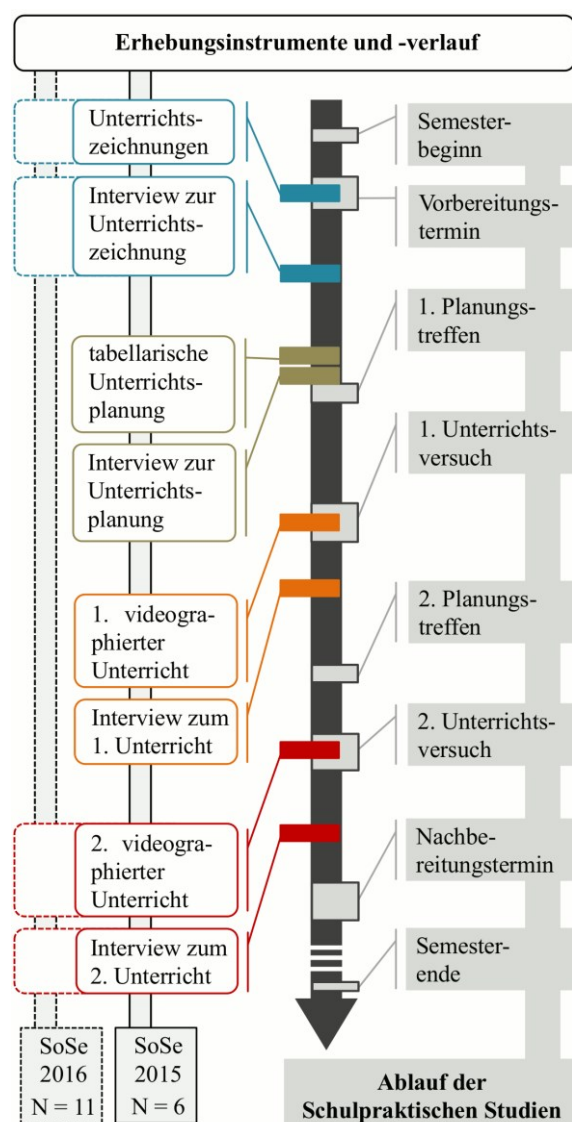
- 1) Welche Orientierungen zum Lehren und Lernen sowie zur Rolle des Experiments im

Physikunterricht lassen sich bei Lehramtsstudierenden der Physik im Kontext der Schulpraktischen Übungen rekonstruieren?

- 2) Inwiefern lassen sich bei den Lehramtsstudierenden der Physik im Kontext der Schulpraktischen Studien Veränderungen bezüglich der unterrichtsbezogenen Orientierungen rekonstruieren?

### 3. Forschungsdesign

Die längsschnittlich angelegte Fallstudie besteht aus zwei Erhebungsdurchläufen sowie mehreren Erhebungszeitpunkten im Verlauf der Schulpraktischen Studien (vgl. Abb. 1).



**Abb.1:** Erhebungsinstrumente und -verlauf sowie der Ablauf der Schulpraktischen Studien

An der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg gibt es zwei Lehramtsstudiengänge Physik, zum einen das Lehramt an Sekundarschulen und zum anderen das Lehramt an Gymnasien. In beiden Stu-

diengängen sind Schulpraktische Studien vorgesehen, die im Regelfall im 4. und im 8. Fachsemester absolviert werden.

Die Schulpraktischen Studien bestehen aus einer Vor- und einer Nachbereitungsveranstaltung sowie zwei Unterrichtsversuchen in der Schule. Im Rahmen der Unterrichtsversuche planen die Physik-Lehramtsstudierenden eigenständig zwei mal 45 Minuten Physikunterricht und führen diesen eigenständig durch. Im Anschluss an jeden Unterrichtsversuch findet ein ausführliches Auswertungsgespräch statt. Neben dem eigenen erteilten Unterricht hospitieren die Lehramtsstudierenden die Unterrichtsversuche ihrer Kommilitoninnen und Kommilitonen.

Zu jedem Erhebungszeitpunkt werden Interviews geführt. Im ersten Erhebungsdurchlauf (SoSe 2015) umfasst das Studiendesign vier Erhebungszeitpunkte: am Beginn der Schulpraktischen Studien (vgl. Abb. 1, blau), nach der ersten Unterrichtsplanung (grün), nach dem ersten Unterrichtsversuch (orange) und nach dem zweiten Unterrichtsversuch (rot). Im zweiten Erhebungsdurchlauf (SoSe 2016) wird auf Erhebungszeitpunkte im Verlauf der Schulpraktischen Studien verzichtet, sodass das Studiendesign zwei Erhebungszeitpunkte, am Beginn der Schulpraktischen Studien (vgl. Abb. 1, blau) und nach dem zweiten Unterrichtsversuch (rot), umfasst.

#### 3.1 Stichprobe

Im ersten Erhebungsdurchlauf im SoSe 2015 nahmen sechs Studierende an der Studie teil (vgl. Tab. 1). Die Stichprobe des zweiten Erhebungsdurchlaufs im SoSe 2016 umfasst derzeit elf Studierende.

N	1. SPS	2. SPS	$\Sigma$
SoSe 2015	3	3	6
SoSe 2016	7	4	11
$\Sigma$	10	7	17

**Tab.1:** Anzahl der Studienteilnehmer unterteilt in Erhebungsdurchlauf und Teilnahme an den ersten oder zweiten Schulpraktischen Studien (SPS)

Zehn Studienteilnehmer durchlaufen die ersten Schulpraktischen Studien (i. d. R. 4. Fachsemester) und besitzen in der Regel keine Praxiserfahrung. Sieben Teilnehmer besuchen die Schulpraktischen Studien zum zweiten Mal (i. d. R. 8. Fachsemester) und haben zuvor bereits längere Schulpraktika absolviert. Alle befinden sich in einem Lehramtsstudium Physik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Lehramt Sekundarstufe als auch Gymnasium).

#### 3.2 Interviews als Erhebungsinstrument

Um die an Erfahrungen gebundenen unterrichtsbezogenen Orientierungen, welche die Physik-

Lehramtsstudierenden in die Planung und Durchführung von Physikunterricht in den Schulpraktischen Studien einfließen lassen, zu rekonstruieren, werden offene Erhebungsverfahren genutzt. Leitfadengestützte Interviews mit narrativen Passagen tragen der erforderlichen Offenheit der Kommunikation Rechnung (vgl. [7]). In narrativen Interviews wird der Interviewte dazu angeregt, „seine eigenen Erlebnisse als Geschichte zu erzählen“ ([8], S. 11). Diese Geschichten innerhalb der Erzählung „weisen den höchsten Indexikalitäts- und Detaillierungsgrad“ auf ([9], S. 165). Insbesondere durch das Erzählen von Erfahrungen in narrativ fundierten Interviews wird die Rekonstruktion der an die Erfahrungen gebundenen unterrichtsbezogenen und handlungsleitenden Orientierungen ermöglicht (vgl. [7]).

In Anlehnung an fokussierte Interviewformen wurden in den jeweils ca. einstündigen Interviews Unterrichtszeichnungen, verschriftlichte Unterrichtsplanungen und videographierte Unterrichtsausschnitte der Studierenden als Interviewstimuli verwendet (vgl. Abb. 1).

Dem Prinzip des Vorrangs der Offenheit folgend, strukturiert sich der Aufbau der Interviews nach dem Prinzip „vom Offenen zum Strukturierenden“, indem für jeden thematischen Block des Interviews zunächst mit einem offenen Grundreiz als Eröffnung des Themenfeldes begonnen wird, anschließend folgen „Aufrechterhaltungsfragen“ bzw. immanente Nachfragen und am Ende eines thematischen Block sind „konkrete Nachfragen“ bzw. exmanente Nachfragen möglich ([10], S. 214).

In dem Interview zu Beginn der Schulpraktischen Studien (vgl. Abb. 1, blau) werden die Studierenden gebeten, von ihrem selbst erlebten Physik-Unterricht aus der eigenen Schulzeit sowie von der Situation in der selbst erstellten Unterrichtszeichnung zu erzählen. Die im Interview als Stimulus genutzte Unterrichtszeichnung entsteht zuvor im Rahmen des Vorbereitungstermins mit der Aufgabe: „Zeichnen Sie ein Bild, in dem Sie als Physik-Lehrperson in einer selbst gewählten Unterrichtssituation zu sehen sind.“ Es wird davon ausgegangen, dass spontane Zeichnungen eine wichtige Quelle darstellen können, um unbewusste und schwer verbalisierbare, Informationen zugänglich zu machen (vgl. [11]). Wenige Tage später erfolgt das erste Interview.

Vor dem ersten Unterrichtsversuch erfolgt jeweils ein Planungstreffen, bei dem die Studierenden zu ihrer bereits geplanten Stunde fachdidaktische Beratung von der Lehrperson der Lehrveranstaltung erhalten. In dem Interview (vgl. Abb. 1, grün) unmittelbar vor diesem Treffen werden die Studierenden anhand ihrer verschriftlichten Planung gebeten, von ihrem geplanten Unterricht zu erzählen und Probleme bei der Planung zu beschreiben.

Mit einem Abstand von wenigen Tagen nach den zwei Unterrichtsversuchen (vgl. Abb. 1, orange und rot) erfolgt jeweils ein weiteres Interview, in dem

die Studierenden gebeten werden, von ihren Erfahrungen im Unterrichtsversuch zu erzählen sowie im Sinne eines Video-Stimulated-Recall-Interviews ihre Gedanken in ausgewählten Situationen des videographierten Unterrichts zu beschreiben.

### 3.3 Rekonstruktives Auswertungsverfahren

Zur Interpretation und Analyse wird ein qualitativ-rekonstruktives Auswertungsverfahren in Anlehnung an die dokumentarische Methode angewandt. Die dokumentarische Methode geht auf die Wissenssoziologie Karl Mannheims zurück und ermöglicht den „Zugang nicht nur zum reflexiven oder theoretischen, sondern auch zum handlungsleitenden Wissen der Akteure und somit zur Handlungspraxis“ ([12], S. 40). Ziel ist dabei ein Wechsel von einer Beobachtung erster Ordnung zu einer Beobachtung zweiter Ordnung (vgl. [13]), indem dabei nicht analysiert wird, was die Realität aus der Sicht des Interviewten ist, sondern wie die Realität in der Praxis hergestellt wird (vgl. [12]).

Dieser Wechsel der Analyseperspektive verdeutlicht sich methodologisch in der Unterscheidung der zwei Analyseschritte der dokumentarischen Methode. In einem ersten Schritt erfolgt die formulierende Interpretation mit dem Ziel, das was gesagt wird, also den immanenten Sinngehalt, durch eine thematisch zusammenfassende (Re-)Formulierung herauszuarbeiten (vgl. [14]). In einem zweiten Schritt erfolgt die reflektierende Interpretation, welche auf den dokumentarischen Sinngehalt, also auf das wie etwas gesagt wird, abzielt (vgl. [7]). Dabei wird untersucht, in welchem Rahmen ein Thema behandelt wird, also welche Orientierungen bzw. welche Orientierungsrahmen sich rekonstruieren lassen (vgl. [12]). Der komparativen Sequenzanalyse wird dabei eine wesentliche Bedeutung zugemessen, da „sich der Orientierungsrahmen erst vor dem Vergleichshorizont anderer Fälle [...] in konturierter und empirisch überprüfbarer Weise herauskristallisiert“ (ebd., S. 43). Es wird davon ausgegangen, dass sich durch die reflektierende Interpretation, insbesondere aus der Analyse der Erzählungen (vgl. [7]), die an die Erfahrungen gebundenen unterrichtsbezogenen Orientierungen der Lehramtsstudierenden herausarbeiten lassen. Durch die Rekonstruktion dieser Orientierungen erhält der Beobachter einen Zugang zur „Handlungspraxis und zu der dieser Praxis zugrunde liegenden (Prozess-) Struktur, die sich der Perspektive der Akteure selbst entzieht“ ([15], S. 12).

### 4. Einblick in das Datenmaterial und Ausblick

Im Folgenden werden zur Verdeutlichung zwei sehr kurze Interviewausschnitte dargestellt (vgl. Abb. 2), welche dem ersten Erhebungszeitpunkt zuzuordnen sind (vgl. Abb. 1, blau). Die Transkripte beziehen sich auf den zweiten Teil des Interviews, in dem zuvor aus dem eigenen in der Schulzeit erlebten Physik-Unterricht und nun von sich selbst als Lehr-

kraft in der Situation der selbst angefertigten Unterrichtszeichnung erzählt wird.

Im Rahmen des Beitrags kann keine ausführliche, detaillierte und nachvollziehbare Interpretation dieser beiden Interviewausschnitte dargestellt werden. Allerdings soll zum einen die Art des Datenmaterials veranschaulicht und zum anderen zumindest angedeutet werden, dass bereits auf der „Was“-Ebene, also auf der Ebene des immanenten Sinngehalts, durch die komparative Analyse dieser zwei Transkripte verschiedene Vergleichsdimensionen herausgearbeitet werden können.

#### Fall Andreas

„B1: Na ja, er moderiert das ja im Prinzip. Er stellt Fragen und gibt ja schlussendlich denn auch die \* endgültige Antwort, ist es jetzt richtig, oder ist jetzt nicht richtig.“

#### Fall Laura

„B4: Vorweg hatte sie ja das Thema vorgestellt und mögliche Experimente genannt und halt ja, das Vorgehen erklärt, wo man, also wo die die Sachen finden, dass sich in Dreier-Gruppen zusammentun und jetzt sind sie ja schon am Experimentieren.“

**Abb.2:** Transkripte aus zwei Interviews: die zwei Studierenden beschreiben anhand der Unterrichtszeichnung, was sie als Lehrperson machen („\*“ stellt eine kurze Pause dar)

Vergleicht man beide Beschreibungen, so können z. B. folgende Dimensionen aufgespannt werden: Rolle der Lehrperson, Rolle der Schülerinnen und Schüler, Rolle des Experiments & Bild von Physik. Innerhalb dieser Dimensionen deuten die Ausschnitte auf der Ebene des immanenten Sinngehalts auf verschiedene Facetten hin. Beispielsweise lassen die Aussagen von Laura (B4) vermuten, dass den Schülerinnen und Schülern Rahmenbedingungen gesetzt werden und die Lehrkraft so Wahlmöglichkeiten schafft, was auf eine Rolle als „Organisator“ hindeuten könnte. Bei Andreas (B1) scheint die Lehrerrolle deutlich bestimmter zu sein, wobei die Lehrkraft als eine epistemische Autorität dargestellt werden könnte. Folgt man dieser Lesart, so erscheint die Diskrepanz zwischen „er moderiert“ und der scheinbaren Autorität auf der Wissensebene interessant.

An dieser Stelle sei noch einmal darauf hingewiesen, dass anhand dieses kleinen Ausschnitts die Art des Datenmaterials verdeutlicht werden soll. Hierbei handelt es sich um die verkürzte Darstellung des immanenten Sinngehalts, bei der die Ausführungen auf der Textoberfläche verbleiben. Das übergreifende Ziel hinsichtlich der ersten Forschungsfrage besteht darin, in Anlehnung an die dokumentarische Methode die handlungsleitenden Orientierungen der Physik-Lehramtsstudierenden zum Lehren und Lernen sowie zur Rolle des Experiments im Physikunterricht zu rekonstruieren, sodass das vor dem Lehramtsstudium erworbene

Erfahrungswissen und die an diesen Erfahrungen entwickelten unterrichtsbezogenen Orientierungen in der Lehrerbildung nicht unberücksichtigt bleiben (vgl. [5]).

Bezüglich der längsschnittlich angelegten Studie und der damit verbundenen zweiten Forschungsfrage stellt sich die methodische Frage, ob sich im Kontext der Schulpraktischen Studien anhand der dokumentarischen Methode Veränderungen bezüglich der unterrichtsbezogenen Orientierungen rekonstruieren lassen. Dies wird maßgeblich davon abhängen, ob die relativ kurze aber fachdidaktisch eng betreute und in der Regel erste Praxisphase in Form der Schulpraktischen Studien eine ausreichende Gelegenheit zur Krise und Bewährung für die Prozesse der Transformation des individuellen und kollektiven Orientierungsrahmens bieten (vgl. [16]).

## 5. Literatur

- [1] Gustafson, B.J., & Rowell, P.M. (1995). Elementary preservice teacher: Constructing conceptions about learning science, teaching science and the nature of science. *International Journal of Science Education*, 17 (5), 585-605.
- [2] Fischler, H. (2000). Über den Einfluß von Unterrichtserfahrungen auf die Vorstellungen vom Lehren und Lernen bei Lehrstudenten der Physik. Teil 1: Stand der Forschung sowie Ziele und Methoden einer Untersuchung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 6, 27-36.
- [3] Korthagen, F. (1993). Two modes of reflection. *Teacher & Teacher Education*, 9 (3), 317-326.
- [4] Helsper, W. (2007). Eine Antwort auf Jürgen Baumerts und Mareike Kunters Kritik am strukturtheoretischen Professionsansatz. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 10 (4), 567-579.
- [5] Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9 (4), 469-520.
- [6] Schubarth, W., Speck, K., Seidel, A., Kamm, C., Kleinfeld, M., & Sarrar, L. (2011). Evidenzbasierte Professionalisierung der Praxisphasen in außeruniversitären Lernorten: Erste Ergebnisse des Forschungsprojektes ProPrax. In W. Schubarth, K. Speck & A. Seidel (Hrsg.), *Nach Bologna: Praktikum im Studium – Pflicht oder Kür?*. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam, 79-212.
- [7] Nohl, A.-M. (2012). *Interview und dokumentarische Methode*. Wiesbaden: Springer VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- [8] Glinka, H.-J. (2016). *Das narrative Interview*. Weinheim u. Basel: Beltz Juventa.
- [9] Rosenthal, G. (2015). *Interpretative Sozialforschung*. Weinheim u. Basel: Beltz Juventa.

- [10] Kruse, J. (2015). *Qualitative Interviewforschung*. Weinheim u. Basel: Beltz Juventa.
- [11] Wilson, B., & Wilson, M. (1979). Children's Story Drawings: Reinventing Worlds. *School Arts*, 78 (8), 6-11.
- [12] Bohnsack, R., Marotzki, W., & Meuser M. (2006). *Hauptbegriffe Qualitativer Sozialforschung*. Opladen u. Farmington Hills: Verlag Barbara Budrich.
- [13] Luhmann, N. (1990). *Die Wissenschaft der Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Taschenbuch Verlag.
- [14] Bohnsack, R. (2014). *Rekonstruktive Sozialforschung*. Opladen u. Toronto: Verlag Barbara Budrich.
- [15] Bohnsack, R., Nentwig-Gesemann, I., & Nohl, A.-M. (2007). Einleitung: Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis. In R. Bohnsack, I. Nentwig-Gesemann & A.-M. Nohl (Hrsg.), *Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 9–27.
- [16] Helsper, W., Kramer, R.-T., & Thiersch, S. (2013). Orientierungsrahmen zwischen Kollektivität und Individualität - ontogenetische und transformationsbezogene Anfragen an die dokumentarische Methode. In P. Loos, A.-M. Nohl, A. Przyborski & B. Schäffer (Hrsg.), *Dokumentarische Methode. Grundlagen - Entwicklungen - Anwendungen*. Opladen, Berlin u. Toronto: Verlag Barbara Budrich, 111-140.